



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 53 164.4

Anmeldetag: 26. Oktober 2000

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,
Heidelberg/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Einstellung eines einen Bogentrans-
port beeinflussenden Luftstroms in einer Druckma-
schine und entsprechendes Verfahren

IPC: B 41 F 13/004

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Agurks

06.09.00

**VORRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG EINES EINEN BOGENTRANSPORT
BEEINFLUSSENDEN LUFTSTROMS IN EINER DRUCKMASCHINE, UND
ENTSPRECHENDES VERFAHREN**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einstellung eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Einstellen eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer
10 Druckmaschine, entsprechend Oberbegriff des Anspruchs 9.

- Vorrichtungen und damit realisierbare Verfahren der hier angesprochenen Art sind bekannt (DE 197 42 827 C2). Dabei erfolgt die Einstellung eines den Bogentransport beeinflussenden Luftstroms (beispielsweise Blasluftstrom) mittels Handverstellung oder automatisierter Verstellung von beispielsweise als Kugelhähne ausgebildeten Ventilen,
15 indem beispielsweise ein sogenannter Küken-Betriebswinkel in einem Kugelhahn derart verändert wird, dass der vorliegende Luftdruck am jeweiligen Verbraucher der Druckmaschine, wie zum Beispiel ein Bogenleitblech, Blasrohr oder ähnliches, und damit die daraus resultierende Kraftwirkung auf einen zu transportierenden Bogen verändert wird. Es erfolgt somit in bekannter Weise zur Einstellung eines einen Bogentransport
20 beeinflussenden Luftstroms in einer Druckmaschine eine entsprechende Verstellung des Einstellwinkels (Küken-Winkels) eines Ventils (Kugelhahn), wobei dieser einstellbare Betriebswinkel als Stellgröße herangezogen wird.

- Nachteilhafterweise ist eine derartige Vorrichtung beziehungsweise Verfahrensweise nicht geeignet, den genannten Luftstrom derart einzustellen, dass eine kontrollierte und präzise
25 Kraftwirkung auf einen in der Druckmaschine zu transportierenden Bogen mittels des Luftstroms erhalten wird. Aufgrund der sich einstellenden Druckschwankungen im Luftstrom auch unter Einstellung desselben mittels bekannter Vorrichtungen beziehungsweise Verfahren ist es nicht oder wenigstens nur unter verhältnismäßig großem Aufwand möglich, einen ausreichend stabilen Bogenlauf in der Druckmaschine
30 sicherzustellen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen gewährleistet werden kann, dass eine kontrollierte und präzise Kraftwirkung mittels eines Luftstroms auf einen zu transportierenden Bogen in

06.09.00

verhältnismäßig einfacher Weise und reproduzierbar erzielbar ist, so dass ein stabiler Bogenlauf in der Druckmaschine sichergestellt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass sie eine Luftstrom-Regelvorrichtung aufweist und als Regelgröße ein den Bogentransport beeinflussender Betriebsparameter des Luftstroms dient. Hierdurch wird die Erzeugung einer kontrollierten, präzisen und wiederholbaren Kraftwirkung mittels des luftgeregelten Luftstroms auf einen jeweiligen, in der Druckmaschine zu transportierenden Bogen sichergestellt, da alle im Betrieb auf den Luftstrom wirkenden Einflussgrößen in der Druckmaschine, das heißt ausgehend vom Erzeuger bis zum Verbraucher des Luftstroms, mittels einer derartigen Luftstrom-Regelvorrichtung kompensiert werden können. Dabei sind derartige Einflussgrößen beispielsweise der Umgebungsdruck, die Umgebungstemperatur, Geometrietoleranzen unterschiedliche Strömungswiderstände von eingesetzten Bauteilen wie Düsen, Ventilen, Leitungen, und ähnliches. Diese, den Luftstrom beeinflussende Einflussgrößen werden nachteilhafterweise mittels traditioneller Einstellvorrichtungen beziehungsweise -verfahren nicht erfasst und können auch nicht durch selbige kompensiert werden. Dagegen ist es vorteilhafterweise möglich, mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine geregelte Einstellung des Luftstroms unter Kompensierung praktisch aller auf selbigen wirkenden Einflussgrößen sowie einen ausreichend stabilen und somit zufriedenstellenden Bogenlauf in der Druckmaschine sicherzustellen. Da die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht durch derartige, weitere Betriebsparameter beeinflusst wird sowie von der Druckmaschinen-Steuerung unabhängig ist, ist sie in der Druckmaschine universell einsetzbar.

Mit Vorteil ist der Betriebsparameter der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom oder die Bogenschwebehöhe. Diese Betriebsparameter sind in verhältnismäßig einfacher und zuverlässiger Weise kontinuierlich messbar und eignen sich besonders als Regelgröße zur betriebsoptimierten Einstellung des Luftstroms mittels der Luftstromregelvorrichtung. Vorzugsweise wird der statische Luftdruck in einem Luftaustrittsbereich beispielsweise an Düsen oder im Inneren von vorgesehenen Blasrohren gemessen. Als Betriebsparameter kann auch die Flughöhe des Bogens (Bogenschwebehöhe) zum Beispiel über entsprechenden Leitblechen herangezogen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Luftstrom-Regelvorrichtung einen Regler auf, der zur Durchführung einer Sollwert-Regelung mit einer Messeinheit und einem luftstrombeeinflussenden Stellelement unter Ausbildung eines Regelkreises

06.09.00

verbunden ist. Mittels eines derartigen Regelkreises ist in verhältnismäßig einfacher Weise eine effektive und zuverlässige Einstellung des den Bogentransport beeinflussenden Luftstroms möglich. Dabei ist zur Durchführung einer Sollwert-Regelung lediglich ein geeigneter, gegebenenfalls variabler Sollwert des als Regelgröße herangezogenen Betriebsparameters (statischer Luftdruck des Luftstroms oder Luftmassenstrom) zu bestimmen. Damit ist die Luftstrom-Regelvorrichtung unabhängig von der Maschinensteuerung der Druckmaschine, so dass sie universell an der gesamten Druckmaschine (beispielsweise an einem Anleger, Druckwerk, Ausleger) einsetzbar ist.

Vorteilhafterweise sind mittels der Messeinheit Messwerte außerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung, stromabwärts der Luftversorgungseinrichtung und insbesondere in unmittelbarer Nähe des Bogentransports ermittelbar. Hierdurch wird in besonders einfacher und zuverlässiger Weise die Erzielung einer kontrollierten und präzisen Kraftwirkung mittels des Luftstroms auf einen zu transportierenden Bogen sichergestellt. Die Messeinheit (innerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung) und die Messwerterfassung (außerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung) sind somit gemäß dieser Ausführungsform örtlich voneinander getrennt, wobei die Messwerterfassung an einem beliebigen, besonders geeigneten Ort (unmittelbare Nähe des Bogentransports) erfolgen kann. Ein derartiger, günstiger Messort kann beispielsweise eine Kammer unterhalb einer Düse bei einem Bogenleitblech oder eine Kammer eines Blasrohrs in einer Druckmaschine sein.

Entsprechend einer weiteren, alternativen Ausführungsform sind mittels der Messeinheit Messwerte innerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung ermittelbar. In dieser Weise ist die Luftstrom-Regelvorrichtung als kompakte und auch hinsichtlich der Messwerterfassung vollständige und somit auch besonders flexibel einsetzbare konstruktive Baueinheit ausbildbar.

Vorzugsweise ist der Regler gleichzeitig mit weiteren Funktionselementen der Druckmaschine wirkverbunden. Derartige weitere Funktionselemente können beispielsweise Sensoren sein, die den jeweiligen Luftvolumenstrom, die sich jeweils einstellende Bogen-Schwebehöhe oder andere, zur effektiven Einstellung des Luftstroms nützliche physikalische Größen messen. Ferner kann der Regler statt mit weiteren Funktionselementen auch mit anderen Regelkreisen wie zum Beispiel einer Saugluft-Regelung oder einer zentralen Maschinensteuerung in Wirkverbindung stehen. In dieser Weise kann ein vorteilhafter Datenaustausch zwischen der erfindungsgemäßen Luftstrom-Regelvorrichtung und weiteren Funktionselementen beziehungsweise Regelkreisen der Druckmaschine stattfinden.

06.09.00

Mit Vorteil weist die Luftstrom-Regelvorrichtung eine mit dem Regler wirkverbundene Funktionselement-Schnittstelle auf. Mittels einer Funktionselement-Schnittstelle können beispielsweise Wirkverbindungen zu weiteren Sensoren und/oder Regelkreisen der Druckmaschine zur Herstellung eines Datenaustauschs geschaffen werden. Dabei kann der Datenaustausch sowohl für die Betreibung der erfindungsgemäßen Luftstrom-Regelvorrichtung als auch für andere, wirkverbundene Regelkreise oder Steuereinheiten der Druckmaschine vorteilhaft sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Luftstrom-Regelvorrichtung als austauschbares Modul ausgebildet. Eine derartige Luftstrom-Regelvorrichtung kann in besonders handhabungsfreundlicher und flexibler Weise in der Druckmaschine eingesetzt werden. Die Modulbauweise erlaubt eine schnelle Integration von gegebenenfalls verschiedenartig ausgebildeten und für unterschiedliche Betriebssituationen vorgesehenen Luftstrom-Regelvorrichtungen. Die Wahl einer geeigneten Luftstrom-Regelvorrichtung kann beispielweise durch einen bestimmten, bevorzugten Messbereich eine gegebene Luftdurchflussmenge oder durch die jeweils vorliegende Komponenteneinstellgenauigkeit beeinflusst sein. Besonders zweckmäßig ist eine Modulbauweise in Form eines kompakten Baukastens.

Zur Lösung der Aufgabe wird auch ein Verfahren zum Einstellen eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine vorgeschlagen, das die Merkmale des Anspruchs 9 aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollwert-Regelung mittels eines den Bogentransport beeinflussenden Betriebsparameters des Luftstroms als Regelgröße erfolgt. Mittels dieses Verfahrens ist es möglich, die bereits in Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung erwähnten Vorteile zu erzielen.

Vorteilhafterweise wird als Betriebsparameter der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom oder die Bogenschwebhöhe herangezogen. Diese Betriebsparameter eignen sich besonders zur zuverlässigen und präzisen Einstellung des einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms. Insbesondere bei einem verhältnismäßig geringen statischen Luftdruckwert ist es vorteilhaft, den Luftmassenstrom als Betriebsparameter heranzuziehen, da selbiger in einem solchen Betriebsfall messtechnisch genauer erfassbar ist.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsvariante wird der Betriebsparameter stromabwärts der Luftversorgungseinrichtung und insbesondere in unmittelbarer Nähe des Bogentransports kontinuierlich gemessen. Hierdurch wird in besonders zuverlässiger

06.09.00

Weise sichergestellt, dass alle auf den Luftstrom einwirkenden Einflussgrößen während des Betriebs der Druckmaschine kompensiert werden können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand einer zugehörigen
5 Zeichnung näher erläutert. In einer einzigen Figur ist ein Regelkreis mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines Blockschaltbilds dargestellt.

Die Figur zeigt in schematischer Darstellung einen allgemein mit 10 bezeichneten Regelkreis zur Einstellung eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine. Ein Luftstrom wird gemäß Pfeil 11 zu einem Stellelement 12, zum Beispiel in Form eines einstellbaren Ventils (Kugelhahn), geführt. Der Luftstrom durchdringt in kontrollierter Weise das Stellelement 12 und strömt gemäß Pfeil 13 zu einem Luftzuführelement 15 der Luftversorgungseinrichtung (nicht dargestellt). Das Luftzuführelement 15 kann beispielsweise als Düse ausgebildet sein und führt in kontrollierter Weise einen Luftstrom gemäß Pfeil 27 einer Bogentransport-
15 einrichtung der Druckmaschine (nicht dargestellt) zu. Stromabwärts des Luftzuführelements 15 befindet sich ein Messpunkt 14, von welchem Messdaten mittels einer als Pfeil 16 dargestellten Übertragungsleitung an eine Messeinheit 17 übertragen werden. Die Messeinheit 17 ist mittels einer als Pfeil 18 dargestellten Datenübertragungsleitung mit einem operativen Verknüpfungspunkt 19 wirkverbunden, an welchen von der Messeinheit
20 17 Daten eines den Bogentransport der Druckmaschine beeinflussenden Betriebsparameters, wie zum Beispiel der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom, übermittelt werden. Der operative Verknüpfungspunkt 19 dient zu einem Soll-Ist-Vergleich, so dass zusätzlich gemäß einer als Pfeil 20 dargestellten Datenübertragungsleitung gegebenenfalls veränderbare Soll-Werte des entsprechenden
25 Betriebsparameters an den operativen Verknüpfungspunkt 19 übermittelt werden. Der operative Verknüpfungspunkt 19 ist mittels einer als Pfeil 21 dargestellten Datenübertragungsleitung mit einem Regler 22 wirkverbunden und übermittelt an selbigen den gegebenenfalls vorliegenden und aus dem Soll-Ist-Vergleich bestimmten Differenzwert des Betriebsparameters. Der Regler 22 ist mittels einer als Pfeil 23 dargestellten Steuerleitung mit dem Stellelement 12 wirkverbunden zur Erzielung einer gegebenenfalls notwendigen
30 Änderung der Betriebsstellung desselben, welche beispielsweise im Falle eines Kugelhahns (Kükenventils) in Form einer Verstellung des jeweiligen Küken-Winkels erfolgen kann. Der Regler 22 ist ferner mittels einer als Pfeil 24 dargestellten Datenübertragungsleitung mit dem Stellelement 12 derart wirkverbunden, dass der Regler 22 ständig Informationen

06.09.00

über die jeweilige Betriebsstellung des Stellelements 12 erhält. Zusätzlich ist der Regler 22 mittels als Pfeile 25, 26 dargestellter Datenübertragungsleitungen mit weiteren, nicht dargestellten Funktionselementen und/oder Regelkreisen der Druckmaschine derart wirkverbunden, dass ein erwünschter Datenaustausch zwischen selbigen stattfinden kann.

- 5 Als Regelgröße wird vorzugsweise der jeweils vorliegende statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom herangezogen. Im ersten Fall wird somit am Messpunkt 14 ein vorliegender statischer Luftdruckwert des Luftstroms (Betriebsparameter) gegebenenfalls kontinuierlich ermittelt, anschließend am operativen Verknüpfungspunkt 19 mit einem statischen Soll-Luftdruckwert verglichen und
- 10 gegebenenfalls bei einer vorliegenden Differenz der entsprechende Differenzwert (Δp Ist-Soll) mittels der als Pfeil 21 dargestellten Datenübertragungseinleitung an den Regler 22 übermittelt. Dieser bewirkt eine entsprechende, kontrollierte Verstellung des Stellelements 12, so dass eine erwünschte Einstellung und somit Ausbildung des den Bogen transport beeinflussenden Luftstroms der Luftversorgungseinrichtung in der Druckmaschine erhalten
- 15 wird. Aufgrund des ständig aktiven Regelkreises 10 ist somit eine schnelle und präzise Einstellung des Luftstroms und somit ein ausreichend stabiler Bogenlauf in der Druckmaschine sichergestellt.

- In entsprechender Weise kann der Luftstrom mittels des Luftmassenstroms als Betriebsparameter und somit als Regelgröße eingestellt werden. Die Figur zeigt ferner eine
- 20 in gestrichelter Linie dargestellte Luftstrom-Regelvorrichtung 30, in welcher die Messeinheit 17, der operative Verknüpfungspunkt 19, der Regler 22 und das Stellelement 12 integriert sind. Bei der dargestellten Luftstrom-Regelvorrichtung 30 handelt es sich somit um eine Vorrichtung mit integriertem Sensor (Messeinheit 17) und externer Messstelle (Messpunkt 14). Entsprechend einer alternativen, nicht dargestellten
- 25 Ausführungsform kann die Luftstrom-Regelvorrichtung auch derart ausgebildet sein, dass sich der Messpunkt 14 innerhalb derselben befindet.

Der oben beschriebene Regelkreis 10 kann in vorteilhafter Weise bei allen Druckmaschinen eingesetzt werden, die mit einem Blas- und/oder Saugluftstrom zur Realisierung eines Bogen transports arbeiten.

06.09.00

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Einstellung eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass sie eine Luftstrom-Regelvorrichtung (30) aufweist und als Regelgröße ein den Bogentransport beeinflussender Betriebsparameter des Luftstroms dient.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 dass der Betriebsparameter der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom oder die Bogenschwebehöhe ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass die Luftstrom-Regelvorrichtung (30) einen Regler (22) aufweist, der zur Durchführung einer Sollwert-Regelung mit einer Messeinheit (17) und einem Luftstrom beeinflussenden Stellelement (12) unter Ausbildung eines Regelkreises wirkverbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass mittels der Messeinheit (17) Messwerte außerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung (30), stromabwärts der Luftversorgungseinrichtung und insbesondere in unmittelbarer Nähe des Bogentransports ermittelbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 25 dass mittels der Messeinheit (17) Messwerte innerhalb der Luftstrom-Regelvorrichtung (30) ermittelbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 30 dass der Regler (22) gleichzeitig mit weiteren Funktionselementen der Druckmaschine wirkverbunden ist.


06.09.00

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Luftstrom-Regelvorrichtung (30) eine mit dem Regler (22) wirkverbundene Funktionselement-Schnittstelle aufweist.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Luftstrom-Regelvorrichtung (30) als austauschbares Modul ausgebildet ist.
9. Verfahren zum Einstellen eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine, insbesondere mittels einer
10 Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Sollwert-Regelung mittels eines den Bogentransport beeinflussenden Betriebsparameters des Luftstroms als Regelgröße erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass als Betriebsparameter der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom oder die Bogenschwebhöhe herangezogen wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Betriebsparameter stromabwärts der Luftversorgungseinrichtung und insbesondere in unmittelbarer Nähe des Bogentransports kontinuierlich gemessen wird.

06.09.00

Zusammenfassung

- Die Vorrichtung und das Verfahren dienen zur Einstellung eines einen Bogentransport beeinflussenden Luftstroms einer Luftversorgungseinrichtung einer Druckmaschine. Hierbei ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Luftstrom-Regelvorrichtung (30) aufweist und als Regelgröße ein den Bogentransport beeinflussender Betriebsparameter des Luftstroms dient. Als Regelgröße wird vorteilhafterweise der statische Luftdruck des Luftstroms oder der Luftmassenstrom herangezogen.



(Figur)

